

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09210581 A**(43) Date of publication of application: **12.08.97**

(51) Int. Cl

**F28D 15/02
H01L 23/427**(21) Application number: **08037115**(71) Applicant: **SHOWA AIRCRAFT IND CO LTD**(22) Date of filing: **31.01.96**(72) Inventor: **NOMOTO KAZUHIKO**(54) **RADIATOR**

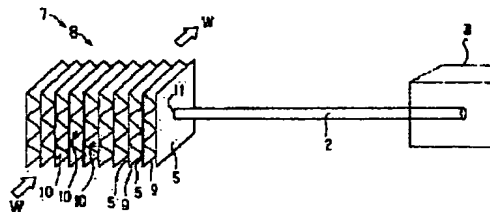
from each other alternately.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radiator of which the radiating area for a unit volume is increased and thereby an improved radiating capacity and an excellent effect of radiation are obtained, which displays also an effect of turbulence and thereby the improved radiating capacity and the excellent effect of radiation are obtained as well and which realizes these features with ease by a simple construction.

SOLUTION: This radiator 7 has a construction wherein a heating body 3 is provided on one end part side of a heat pipe 2 and a radiating part 8 on the other end part side thereof. The radiating part 8 is constructed of a plurality of radiating plates stacked with hollow spaces 10 formed between them, while the other end part of the heat pipe 2 is fitted by insertion and fixed to each radiating plate. For this radiating plate, a corrugated plate 9 having continuous waveform indentations formed by bending and a flat plate 5 which are provided alternately or the corrugated plate alone is used. It is thought of, besides, that the corrugated plates 9 are put in a state of noncontact with each other or that the directions thereof are shifted by an angle of 90 degrees



2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-210581

(43)公開日 平成9年(1997)8月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 D 15/02			F 2 8 D 15/02	L
H 0 1 L 23/427			H 0 1 L 23/46	B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-37115

(22)出願日 平成8年(1996)1月31日

(71)出願人 000187208

昭和飛行機工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目13番12号

(72)発明者 野本 和彦

東京都昭島市田中町600番地 昭和飛行機
工業株式会社内

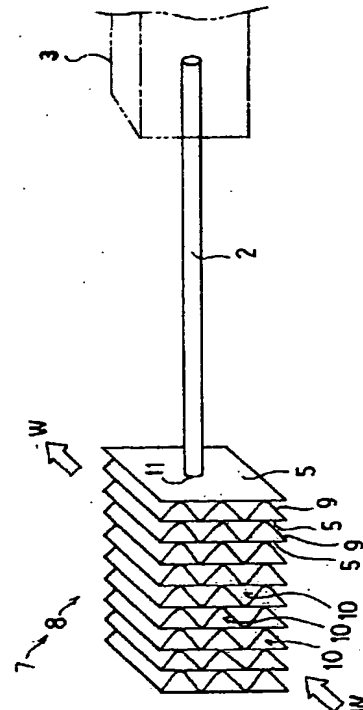
(74)代理人 弁理士 合志 元延

(54)【発明の名称】 放熱器

(57)【要約】

【課題】 第1に、単位容積当たりの放熱面積が増大し、放熱能力が向上し放熱効果に優れてなり、第2に、乱流効果も発揮され、この面からも放熱能力が向上し放熱効果に優れてなると共に、第3に、これらが簡単な構成により容易に実現される、放熱器を提案する。

【解決手段】 この放熱器7は、ヒートパイプ2の一端部側に発熱体3が配され、他端部側に放熱部8が配されてなる。そして放熱部8は、複数枚の放熱板が、相互間にそれぞれ中空空間10を形成しつつ積層されてなると共に、各放熱板にヒートパイプ2の他端部が嵌挿、固定されている。この放熱板としては、波形の凹凸が連続的に折曲形成された波板9と平板5とが交互に配されるか、波板9のみが用いられている。なお、放熱板たる波板9相互間を非接触状態としたり、波板9相互間を交互に90度ずつ方向をずらすことも考えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヒートパイプの一端部側に発熱体が配されると共に、他端部側に放熱部が配された放熱器であって、該放熱部は、複数枚の放熱板が相互間にそれぞれ中空空間を形成しつつ積層されると共に、各該放熱板に該ヒートパイプの他端部が嵌挿、固定されてなり、該放熱部の放熱板として、波形の凹凸が連続的に折曲形成された波板と平坦な平板とが交互に配されてなること、を特徴とする放熱器。

【請求項 2】 請求項 1 記載の放熱器において、該放熱部の放熱板としては、該波板のみが用いられ該平板は用いられていないこと、を特徴とする放熱器。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の放熱器において、該放熱部の放熱板相互間が非接触状態となっていること、を特徴とする放熱器。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2 記載の放熱器において、該放熱部の放熱板たる該波板は、交互に 90 度ずつ方向がずらされていること、を特徴とする放熱器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は放熱器に関する。すなわち、例えばパワートランジスタ、大容量電力の半導体、その他各種の発熱体について、その放熱用に使用される放熱器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 4 は、この種従来例の放熱器の斜視図である。同図にも示したように、この種従来例の放熱器 1 は、ヒートパイプ 2 の一端部側に発熱体 3 が配され、他端部側に放熱部 4 が配されている。そして放熱部 4 は、従来、複数枚の放熱板たる平坦な平板 5 が、相互間にそれぞれ中空空間 6 を形成しつつ積層されてなると共に、各放熱板たる平板 5 に、ヒートパイプ 2 の他端部が嵌挿、固定されていた。そして、このような放熱板たる平板 5 にて形成された各中空空間 6 内を、冷却用の風 W が通過することにより、放熱板たる平板 5 と接触してその熱が奪われ、もって、発熱体 3 からの熱がヒートパイプ 2 を介し放熱されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来例にあつては、次の問題が指摘されていた。最近では、例えばトランジスタや半導体の能力向上が顕著である等、発熱体 3 の発熱量が大きく増加する傾向にある。これに対し、上述した従来例の放熱器 1 にあつては、放熱板として用いられる各平板 5 の単位容積当たりの表面積、つまり冷却用の風 W と接触する放熱面積が小さいので、放熱部 4 の放熱能力が低く、上述した発熱体 3 の発熱量の増加に十分対応できなくなっていた。このように、この種従来例の放熱器 1 については、放熱効果に問題が指摘されていた。

【0004】本発明は、このような実情に鑑み、上記従

来例の課題を解決すべくなされたものであつて、請求項 1 では、放熱板として波板と平板とを組み合わせ採用したことにより、請求項 2 では、放熱板として波板のみを採用したことにより、更に請求項 3 では、このような放熱板間を非接触状態とし、請求項 4 では、放熱板の方向を交互に 90 度ずつずらしたことにより、第 1 に、単位容積当たりの放熱面積が増大し、第 2 に、乱流効果も発揮され、第 3 に、しかもこれらが簡単容易に実現される、放熱器を提案することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決する本発明の技術的手段は、次のとおりである。まず、請求項 1 については次のとおり。すなわち、この請求項 1 の放熱器は、ヒートパイプの一端部側に発熱体が配されると共に、他端部側に放熱部が配されてなる。そして該放熱部は、複数枚の放熱板が、相互間にそれぞれ中空空間を形成しつつ積層されると共に、各該放熱板に、該ヒートパイプの他端部が嵌挿、固定されてなる。そして、該放熱部の放熱板として、波形の凹凸が連続的に折曲形成された波板と、平坦な平板とが、交互に配されてなること、を特徴とする。次に、請求項 2 については次のとおり。すなわち、この請求項 2 の放熱器は、請求項 1 記載の放熱器において、該放熱部の放熱板としては、該波板のみが用いられ、該平板は用いられていないこと、を特徴とする。請求項 3 については次のとおり。すなわち、この請求項 3 の放熱器は、請求項 1 又は請求項 2 記載の放熱器において、該放熱部の放熱板相互間が非接触状態となっていること、を特徴とする。又、請求項 4 については次のとおり。すなわち、この請求項 4 の放熱器は、請求項 1 又は請求項 2 記載の放熱器において、該放熱部の放熱板たる該波板が、交互に 90 度ずつ方向がずらされていること、を特徴とする。

【0006】このように本発明の放熱器は、放熱部の放熱板について、請求項 1 では波板と平板とを交互に配し、請求項 2 では波板のみを用い、請求項 3 では相互間を非接触状態とし、請求項 4 では交互に 90 度ずつずらしてなる。そして、発熱体からの熱がヒートパイプを介し放熱部に伝達されると共に、放熱部の各放熱板にて形成された各中空空間内を冷却用の風が通過し、もって、冷却用の風が各放熱板と接触することにより、このような熱が奪われ、発熱体の放熱、冷却が実施される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明を、図面に示すその発明の実施の形態に基づいて、詳細に説明する。図 1、図 2、図 3 は、本発明の実施の形態の説明に供する斜視図であり、図 1 はその第 1 例を、図 2 の (1) 図は第 2 例の要部を、図 2 の (2) 図は第 3 例の要部を、図 3 の (1) 図は第 4 例の要部を、図 3 の (2) 図は第 5 例の要部を示す。

【0008】まず、この放熱器 7 は、ヒートパイプ 2 の

3

一端部側に発熱体 3 が配されると共に、他端部側に放熱部 8 が配されてなる。そして放熱部 8 は、複数枚の後述する波板 9 や平板 5 よりなる放熱板が、相互間にそれぞれ中空空間 10 を形成しつつ積層されると共に、各放熱板たる波板 9 や平板 5 に、ヒートパイプ 2 の他端部が嵌挿、固定されてなる。

【0009】これらについて更に詳述する。まずヒートパイプ 2 は、周知のごとく、両端が密閉され減圧されたパイプの内部に、水やアルコール等の作動流体たる熱媒体を封入してなり、一端部側が加熱されると、熱媒体が気化して他端部側に流れ、他端部にて放熱されることにより液化し、毛細管現象により一端部側に帰還する。ヒートパイプ 2 は、このような作用を繰り返すことにより、一端部の発熱体 3 側から他端部の放熱部 8 側へと、熱を伝達するようになっている。このようなヒートパイプ 2 の一端部側に取付けられる発熱体 3 としては、例えばパワートランジスタや大容量電力の半導体、その他 IC 等の電子回路、電子基板、電子部品、電子装置、コンピュータ、モーター、その他各種の発熱物が考えられる。

【0010】そして、ヒートパイプ 2 の他端部側に取付けられる放熱部 8 は、図 1 の第 1 例および図 3 の (1) 図の第 4 例では、その放熱翼たる放熱板として、複数枚の波板 9 と平板 5 とが交互に配されてなり、図 2 の

(1) 図の第 2 例、図 2 の (2) 図の第 3 例、図 3 の

(2) 図の第 5 例では、その放熱板として、複数枚の波板 9 のみが配されている。そして各例とも、このような放熱板たる各波板 9 や平板 5 が、それぞれ中空空間 10 を形成しつつ、図示例では縦に配されることにより横方向に積層されている。又、このような放熱板たる各波板 9 や平板 5 の中心部には、同軸に穴 11 が形成され、ヒートパイプ 2 の他端部がこれらの穴 11 に嵌挿、固定されている。ヒートパイプ 2 の固定方式としては、機械的な固定、ろう付けによる固定、ハンダ付けによる固定、熱伝導性接着剤による固定等が、適宜選択される。なお、先端の放熱板たる波板 9 又は平板 5 については、ヒートパイプ 2 の他端部の先端が、嵌挿されることなく当接、固定されている。

【0011】以下、このような放熱部 8 について更に詳述する。まず、波板 9 や平板 5 の母材には、アルミ、銅、その他の熱伝導性に優れた金属箔が用いられ、平坦な平板 5 としては、このような金属箔がそのまま用いられる。波板 9 は、このような金属箔を例えばギヤやラックを用いたコルゲート装置にて折曲加工してなり、図示例のように断面略三角形形状の波形の凹凸や、このような図示例によらず、断面台形状、断面四角形状、その他各種断面形状の波形の凹凸が、所定ピッチと高さで連続的に折曲形成されてなる。

【0012】そして、図 1 に示した第 1 例では、放熱部 8 の放熱板として、波板 9 と平板 5 とが交互に配される

4

と共に、相互間がろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接されている。そして、放熱部 8 全体として見た場合、波板 9 が主に放熱用として機能するのに対し、平板 5 は主に波板 9 への熱伝達用として機能する。次に、図 2 の (1) 図に示した第 2 例では、放熱部 8 の放熱板として波板 9 のみが用いられると共に、隣り合う各波板 9 相互間は、離れた非接触状態とされている。これに対し、図 2 の (2) 図に示した第 3 例では、放熱部 8 の放熱板として波板 9 のみが用いられると共に、各波板 9 相互間は、ろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接されている。

【0013】又、図 3 の (1) 図に示した第 4 例では、放熱部 8 の放熱板として、波板 9 と平板 5 とが交互に配されると共に、相互間がろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接され、かつ各波板 9 は、交互に 90 度ずつ方向がずらされている。これに対し、図 3 の (2) 図に示した第 5 例では、放熱部 8 の放熱板として波板 9 のみが用いられると共に、各波板 9 相互間がろう材、ハンダ、熱伝導性接着剤等にて接触固定されるか当接され、かつ各波板 9 は、交互に 90 度ずつ方向がずらされている。

【0014】本発明は、以上説明したように構成されている。そこで以下のようになる。この放熱器 7 は、放熱部 8 の放熱板について、図 1 の第 1 例および図 3 の

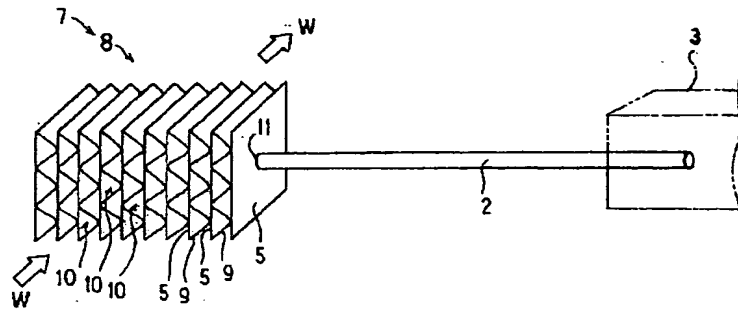
(1) 図の第 4 例では、波板 9 と平板 5 とを交互に配してなるのに対し、図 2 の (1) 図の第 2 例、図 2 の

(2) 図の第 3 例、図 3 の (2) 図の第 5 例では、複数枚の波板 9 のみが用いられている。そして、第 1 例、第 3 例、第 4 例、第 5 例では、放熱板たる波板 9 や平板 5 間が接触、固定、当接状態とされるのに対し、第 2 例では、放熱板たる波板 9 間が非接触状態とされている。又、第 1 例、第 2 例、第 3 例では、放熱板たる各波板 9 は、同一方向に向け揃えられているのに対し、第 4 例、第 5 例では、放熱板たる各波板 9 は、交互に 90 度ずつ方向がずらされている。

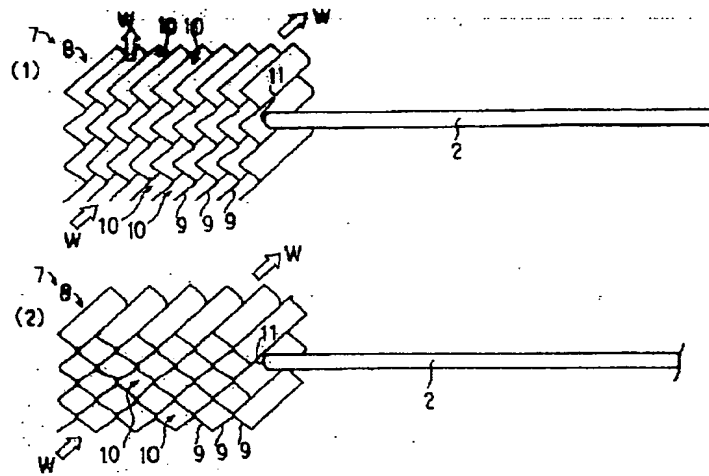
【0015】そして使用時においては、発熱体 3 からの熱が、ヒートパイプ 2 を介し放熱部 8 に伝達される。もって、放熱部 8 の各放熱板たる波板 9 や平板 5 にて形成された各中空空間 10 内を、例えば強制空冷用のファン等よりの冷却用の風 W が、図示例では手前側から奥側へと横方向に通過することにより、波板 9 や平板 5 に接触し、その熱を奪って行く。このようにして、この放熱器 7 による発熱体 3 の放熱、冷却が実施される。さてそこで、この放熱器 7 にあっては、次の第 1、第 2、第 3 のようになる。

【0016】第 1 に、この放熱器 7 では、放熱部 8 の放熱板に波板 9 を用いてなるので、平板 5 のみを用いた場合に比し、単位容積当たりの表面積が増大する。もって、冷却用の風 W と接触する放熱面積が増大し、放熱能力が向上する。

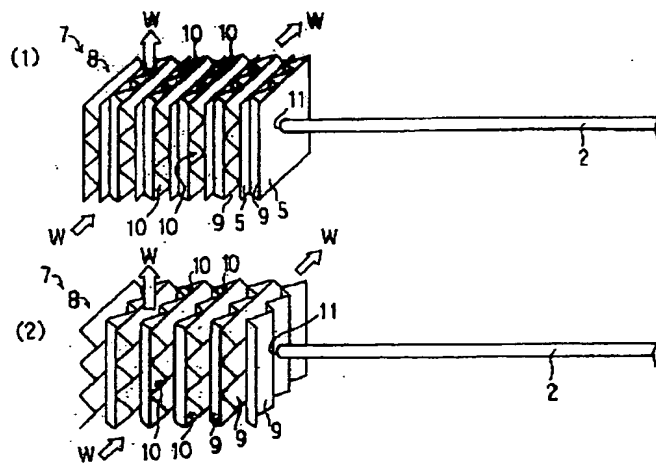
【図1】



【図2】



【図3】



【図 4】

